

壹、緒論

概念構圖是一視覺化工具 (virtual tools)，不同於傳統上只要求學生背誦書本知識的教學，而是以繪製圖形的方式來表示某一知識主題與其相關知識概念間相互關係的技術及過程。在繪製概念構圖的過程中，學習者須不斷思索發想概念對主題的知識架構是否適當，並透過此過程將抽象與零碎的知識整合，建立概念間的連結關係並賦予意義，完成創意發想的獨特概念圖。此種透過繪製概念構圖的學習過程，將有助於學習者思考與整合已學習過的概念並加以表現及應用。尤其拜電腦科技發達之賜，電腦化概念構圖能夠整合多媒體的特性，並透過視覺化的思考模式來整合知識概念，更有利於表徵知識。

設計者具有視覺化、圖像化思考的特質，誠如Verstijnen等人所言，當設計師難以用文字表達內心的想法與其他人溝通時，圖像表達的方式即扮演重要的媒介，是一個可以輔助概念重新表達及問題重新架構的工具 (123test, 2012; OPPapers, 2012)。相關研究 (Durling, 2003; Jefferies, 2012; University Campus Suffolk, 2010) 亦指出，設計科系學生對於圖像及色彩有較高的敏銳度，善於視覺化的思考模式，適合運用圖片、視聽及多媒體進行思考及學習，以培養觀察力、想像力及創造

力。除此之外，在林美玲與唐玄輝 (2006) 的研究結果中顯示，設計科系學生在擴散性圖形思考能力比一般科系學生較具有創造思考力，當面對問題時，會以創作性思考想出多種可能的答案，以提升創造思考力 (巫銘昌, 2010; 巫銘昌、張文龍、陳嬋娟, 2012; 梁朝雲、許育齡、劉育東、李元榮, 2011)。因此，設計教育中對於學生的創意能力啟發及問題解決的能力十分注重。

綜上所述，電腦化概念構圖是一種圖形化並包含多媒體功能表徵概念之學習工具，符合設計者善於視覺化思考並整合應用多媒體之特質，將其應用於設計者之創意發想，將有助於設計者在創作的過程中，組織概念、整合設計資源、拓展創造力及提升創造與思考能力，培養屬於自己的思考模式以解決設計問題及釐清概念，二者之整合應用可謂相得益彰。

此外，電腦化概念構圖應用於設計教育上，可讓學生了解自己在不同時期、不同階段所繪製的概念構圖，其自身認知的改變。對教師而言，由學生所畫出來的概念構圖，輔之以學生口述方式，即可找出學生在概念上的迷思 (吳裕聖、曾玉村, 2011; 劉沛琳, 2008)。換言之，概念圖有助學生進行反思，同時也讓教師更有效地掌握學生學習狀況，釐清學生學習的盲點，提供

及時協助，以減少產生學習迷失及認知負荷的問題，提升學習成效，將其應用於設計領域，實有其價值及重要性。誠如Laffey和Singer（1997）指出，學習者可利用概念圖來組織設計專題的進行、釐清專題任務內容與掌握工作全貌，使學習更順利。于富雲與陳玉欣（2008）則認為學習者將專題所關聯的概念構圖化，有助於清楚理解概念與概念之間的關聯。換言之，電腦化概念構圖符合了設計科系學生以圖形化、視覺化思考為主的特質，亦有助於達成設計教育之提升創造力的目標。因此，本研究乃以電腦化概念構圖做為設計之創意發想工具，探討其是否有助於學習成效，以及做為設計評量的方式之合適性。

貳、文獻探討

一、概念圖與電腦化概念構圖

概念圖（concept map）乃美國康乃爾大學學者Novak於1972年左右提出，係由命題（proposition）所組成，每一個命題包括兩個概念節點（concept node）及概念之間的連結語（relation link）。概念在概念圖中以階層（hierarchy）的方式呈現，一般性、概括性的概念排在上階，相對較特殊、具體的概念排在下階，而最下階則往往是最具體的範例（Novak, 1976; Novak

& Cañas, 2008; Novak & Gowin, 1984）。概念圖有方向性、階層性及主從次序關係，學習者在建構概念圖的過程中，必須不斷反思新概念對於主題的知識架構是否適當，才能將原本抽象與零碎的知識與經驗整合起來，以建立概念之間的關係並賦予意義（Novak & Cañas, 2008; Novak & Gowin, 1984; Novak & Musonda, 1991）。換言之，概念圖將學習者的知識概念表徵化、符號化及圖形化，藉由具體化的過程呈現知識的創造性和多元性（Anderson, Day, & Vandenberg, 2011; Liu, Chen, Shih, Huang, & Liu, 2011; Mintzes, Wandersee, & Novak, 2001; Novak & Cañas, 2008）。而隨著電腦與網路科技的發展，電腦化概念構圖應運而生，其係依據語意網路的知識表徵原理所設計，特色在於強調視覺化學習，並可透過外部檔案或超連結連接到網際網路資源繪製概念圖；使用者不但可以繪圖方式簡易建構和組織想法，亦可隨時、隨意地修改構圖，以求完善表達概念或完成設計企劃。

綜上所述，概念圖有階層關係及概念整合的意義，其應用於設計教育，可以將學生的知識及設計經驗累積起來；其以圖形化的表徵方式，更有助於設計者釐清想法，重新組織與表徵主題概念的架構，以達到有意義學習及有效的知識遷移（knowledge migration），